

Modtaget PD

18 AUG. 1998

1. Gebyrer:

☐ Ansøgningsgebyr

☐ Kravgebyr

☐ Tillægsgebyr for behandling af  
engelskspeget beskrivelse

12. Bilagsfortegnelse:

☐ genpart af ansøgningsdokument

☐ fremmedsproget beskrivelse

☐ dansk beskrivelse i 2 eksemplarer

☐ sammendrag i 2 eksemplarer

☐ tegninger i 2 eksemplarer

☐ prioritetsdokument

☐ fuldmagt

☐ overdragelsesdokument

☐

☐

Fig. nr. \_\_\_\_\_ ønskes publiceret  
sammen med sammendraget.

# Patentansøgning

Se vejledning til de enkelte punkter

2. Ansøgers fuldmægtigs referencenr.

3. International indleveringsdag:

Internationalt ansøgningsnr.:

☐ Kapitel I  
☐ Kapitel II

4. Ansøger (fulde navn og adresse):

Dansk Teknologisk Institut  
Gregersensvej  
2630 Taastrup  
Danmark

43504350

Telefon:

Telefax:

43507222

5. Fuldmægtig (navn og adresse):

Telefon:

Telefax:

6. Opfinder (fornavn, efternavn, adresse):

Ivar

Moltke

Slotsparken 68, 2880 Bagsværd, Danmark

6a. Opfinder (fornavn, efternavn, adresse):

EIK

Bezzel

Kajerød vænge 35, 3460 Birkerød

7. Opfindelsens benævnelse:

**Multifunktionelt solcelle og  
dagslysregulering**

8. Prioritetspåstand(e):

Dato

Land

Nr.

Dato

Land

Nr.

Dato

Land

Nr.

9. ☐ Ansøgningen omfatter deponering af mikroorganisme-kultur(er), som angivet i  
patentlovens § 8a, stk. 1.

10. ☐ Ansøgningen omfatter en sekvensliste.

11. ☐ Ansøgningen er fremkommet ved deling eller udskillelse.

Stamansøgningens nr.:

Ansøgt løbedag:

13. ☐ Ansøgningen er tidligere  
indleveret pr. telefax den:

14. Dato og underskrift:

18/8 98

## Patentdirektoratet

Helgesvej Allé 81  
DK-2630 Taastrup  
Telefon 43 50 80 00  
Telefax 43 50 80 01  
Postgiro 8 989923

E-mail: Patentdirektoratet  
@dkpto.dk400.dk  
Web: www.dkpto.dk



BEST AVAILABLE COPY

**Ansøgere fortsat**

Ansøger (fulde navn og adresse):

**Telefon:**

**Telefax:**

Ansøger (fulde navn og adresse):

**Telefon:****Telefax:**

## Opfindere fortsat

Öpfinder (fornavn, efternavn, adresse):

**Ivan**

## Katic

**Åvej 22, Himmelev, 4000 Roskilde**

Opfinder (fornavn, efternavn, adresse):

## Bertel

**Jensen**

**Lunagervej 23, 2650 Hvidovre**

Opfinder (fornavn, efternavn, adresse):

Opfinder (fornavn, efternavn, adresse):

### Prioritetspåstande fortsat

Dato	Land	Nr.
------	------	-----

Dato	Land	Nr.
------	------	-----

Dato	Land	Nr.
------	------	-----

Dato	Land	Nr.
------	------	-----

Dato	Land	Nr.
------	------	-----

Dato	Land	Nr.
------	------	-----

## Multifunktionel solcelle og dagslysregulering

### Beskrivelse

- Denne opfindelse angår en elproducerende solcelle kendetegnet ved at denne består af
- 5 en tyndfilmssolcelle af sædvanlig type og karakter udlagt på et strækmetal substrat eller slidset op og strakt til strækmetal. Den lysmængde der direkte eller indirekte opfanges af gitteret omsættes til elektricitet med den virkningsgrad der kendetegner den anvendte type solcelle. Formålet med opfindelsen er at lave en multifunktionel elproducerende solafskærmning der reducerer overophedning og for høje dagslysniveauer. Ved
- 10 passende variation af strækmetal gitterets udformning kan elementet tillade passage af meget eller lidt lys, ligesom den af elementet producerede mængde strøm vil være afhængig af gitterets eksakte udformning.

### Anvendelsesområde

- Opfindelsen kan anvendes alle steder hvor afskærmning mod solen er nødvendig eller
- 15 ønskværdig og kan helt eller delvist erstatte andre almindeligt kendte udformninger af solafskærmninger såsom persiennner, markiser, faste lameller og lignende. Idet elementet tillige producerer el udfra den omfange solstråling kan denne integreres i facader sammen med konventionelle solceller eller cellen kan tjene som forsyning til styrings- og reguleringselektronik i forbindelse med vinduet, f.eks. elektriske
- 20 vinduesåbnere, varmetråde eller lignende applikation.

- Opfindelsen tænkes fortrinsvis anvendt i forbindelse med bygninger, solafskærmning af deres glasarealer, deres indhegning og deres tagdækning, men kan tillige anvendes som afskærmning i transportsektoren og herunder tog, busser, biler, skibe og lignende.

- 25 Grundet sin transparente natur tænkes opfindelsen hovedsageligt anvendt i forbindelse med transparente bygnings- eller konstruktionselementer såsom vinduer og døre eller andre helt eller delvist transparente elementer, men kan naturligvis frit anvendes sammen med ikke transparente bygnings- og konstruktionsdele.

- 30 Anvendes opfindelsen som transparent solcelle og solafskærmning i forbindelse med et transparent bygnings- eller konstruktionselement kan denne placeres foran, bagved eller indgå som en intergreret del af omtalte element. Placeres elementet foran det

transparente element opnås den bedste ydelse såvel af solafskærmningen og solcellen, idet den afsatte varme i gitteret bortledes fra ydersiden. Herved holdes temperaturen af solcellen nede til gavn for solcellens ydeevne ligesom kølebehovet i bygningen reduceres. Placeres opfindelsen bagved det optiske element vil ydeevnen af solcellen  
5 være mindre grundet det optiske tab i glasset foran ligesom temperaturen typisk er højere på bagsiden. Opfindelsen kan også indgå som en integreret del af en rude f.eks ved placering i en termorude og bør da fastgøres til det yderste glas for at kunne bortlede overskydende varme. Denne fastgørelse kan eventuelt ske til glassets lavemissionbelægning eventuelt ved lodning som i så fald kan udgøre den ene leder for  
10 solcellen.

### **Teknikkens standpunkt**

Anvendelsen af solceller i forbindelse med solafskærmning er ingen ny opfindelse. Igennem de seneste år er en række kommercielle produkter fremkommet med netop dette sigte. Disse produkter er normalt kendetegnet ved at bestå af konventionelle ikke  
15 transparente multi- eller monokrystallinske siliciumsolceller placeret mellem to stykker glas eller plast. Skyggeeffekten af dette produkt bestemmes alene af afstanden mellem cellerne og deres størrelse og udformning. Udformningen og ydeevnen af disse produkter er derfor ganske anderledes end den foreslåede opfindelse, hvor solafskærmningen fremkommer ved udformning af et rumligt gitter udfra et  
20 pladelignende udgangsprodukt.

Fremstilling af solceller på en metalliske eller metalliserede substrater er almindeligt kendt og anvendes i forbindelse med fremstilling af tyndfilmsceller af mikrokrySTALLinsk eller amorf materiale. Sådanne celler betegnes i det følgende som tyndfilms solceller. Ligeledes er teknikken til fremstilling af strækmetal og andre profilerede eller hullede  
25 plader er en kendt, udbredt og prisbillig teknologi.

Plader i strækmetal anvendes her i landet f.eks. til hærværkssikring af telefonbokse, til skridsikre gulve i maskinrum, til læhegn og meget andet, og i alle disse nævnte tilfælde opnåes et groft net med betydelig mekanisk styrke. I denne ny opfindelse er styrken af produktet ikke nødvendigvis afgørende hvorfor det metalliske eller metalliserede substrat  
30 der tænkes anvendt kan have væsentligt mindre dimensioner end de omtalte eksempler.

Det amerikanske patentskrift 5.212.916 viser en solafskærmning, der ved brug af kabler er udformet som en netlignende struktur til udspænding over et areal der ønskes afskærmet. Strækmetal solcellen adskiller sig fra den amerikanske opfindelse ved at

være een komponent i stedet for et koncept for montering af et (stort) antal komponenter.

- 5 Det amerikanske patentskift 4.377.722 beskriver en solcelle hvis overflade er udformet med mønster og gitterstruktur til forøgelse af cellens effektive areal. I strækmetal solcellen opnås effekten på geometrisk makroskopisk niveau, mens effekten i den amerikanske solcelle opnås på mikroskopisk niveau som følge af fænomener i skala med lyset bølgelængde.

- 10 Det amerikanske patentskrift 4.063.963 viser et solcellepanel bestående af solceller spændt op i en ramme så panelet får en gitterlignende struktur. Strækmetal solcellen adskiller sig fra den amerikanske opfindelse ved at være een komponent i stedet for et koncept for montering af et (stort) antal komponenter.

## Opfindelsens ny funktionalitet

- Opfindelsens ny funktionalitet er at en øget elproduktion ved solceller på en prisbillig måde kan kombineres med dagslysstyring og afskærmning af overskydende solvarme ind gennem glasflader, og at denne funktionalitet ved passende udformning af substratet kan opnås i en gennemsigtig rude.

I enhver lodret placering vil strækmetal solcellen opnå en større energiproduktion pr. m<sup>2</sup> solcelle, fordi strækningen gør at solcellen adskilles og drejes således at den opfanger mere sollys.

- 10 Strækmetallets styrkeegenskaber gør den også velegnet til montering som selv bærende konstruktion, f.eks. som hegn.

I det tilfælde hvor substratet udgøres af en elastisk strækmetalplade kan solcellernes vinkel i forhold til pladens plan varieres frit efter behov ved at justerer på strækningen af pladen og længden af snittet. Egenskaberne kan yderligere skræddersyes ved at variere forholdet mellem længden af snittene i strækmetallet og afstanden såvel lodret som vandret mellem disse. Ved svag strækning ligger de næsten i pladens plan og ved maksimal strækning er solcellerne vinkelret på pladens plan. Det bliver derved, uafhængigt af pladens plan muligt at optimere solcellernes hældning. I forhold til dagslys og afskærmning af uønsket solvarme fungerer pladen som en fast persienne.

- 20 Afhængig af strækningen af metallet kan pladen slippe meget eller lidt lys igennem. Ved mellemstor strækning og monteret med lille hældning i forhold til vandret vil den kunne slippe ca. halvdelen af det diffuse sollys igennem og omfange næsten al direkte sol til elproduktion. Denne sining af lyset er attraktiv for dagslys og termisk indeklima. Monteret lodret kan den afskærme sommersonen uden at helt at afskærme udsyn.

- 25 Visuelt fungerer pladen således at den betragtet i visse retninger er delvist gennemsigtig, mens den i andre retninger er uigennemsigtig.

Opfindelsen bliver visuelt særligt attraktiv hvis strækmetallet nedskaleres i både i pladens tykkelse og afstanden mellem strækmetallets snit. Hvis afstanden mellem snittene kommer ned under nogle millimeter vil de på lidt afstand blive usynlige, ligesom nettet i TV skærmens billeder er det.

- 30 Placeret i en rude og termisk fastgjort til det ydre glas kan opfindelsen bruges til at fjerne rim, dug og sne fra overfladen når der ledes el gennem opfindelsen.

Placeret i en vakuumrude kan gitteret positionere afstandskugler og dermed forenkle produktionsprocessen for vakuumruder. Kugler positioneret på denne måde vil kunne

rulle frit og dermed løse et problem med afstandsstykkernes styrke i forbindelse med at de to glasplader i vakuumruden udvider sig forskelligt når ude- og indetemperatur er forskellig. På grund af den relativt store tykkelse af opfindelsen vil disse afstandskugler få en diameter som gør risikoen for revnedannelse i ruden minimal, og som muliggør at

5 kugler kan anvendes uden at knuse glasset.

Placeret inden i en rude vil strømførende overfladebelægning på solcellerne fungere som lavemissionsbelægning og dermed væsentligt reducere varmetabet. I en vakuumrude vil det kunne reducere varmetabet med 30-50%.

10 Imellem to lag glas kan opfindelsen også bruges til solforvarmning af luft der trækkes gennem hulrummet med en ventilator. Strækmetallets profilering skaber turbulens og sammen med den store overflade betyder det god overførsel af solvarmen fra opfindelsen til luften.

Opfindelsen vil også udført i tilstrækkelige materialedimensioner kunne anvendes som indbrudssikring samt til sikring mod nedfaldende glas i forbindelse med brand.

15 Udført i de rigtige dimensioner vil pladen kunne anvendes uden for ruder som indbrudssikring og insektnet.

Såfremt substratet udgøres af et elastisk materiale kan gitteret udformes således at strækningen kan varieres af brugeren, hvorved vinklen af de skyggende lameller kan ændres efter behov.

## 20 **Figurtekster**

Figur 1

Foto af strækmetal

Figur 2

Det elproducerende solcelle materiale er påført den udvendige overflade (2a)

25 Figur 3

Solcelle strækmetallet kan monteres eller indstøbes/indlamineres mellem to glasflader fastgjort (3a) til den yderste flade

Figur 4

30 Solcelle strækmetallet kan udgøre et gitter der positionere kugler (4a) der fungerer som afstandstykker i vakuumruder.

Figur 5

Solcelle strækmetallet indbygget imellem koblede rammer som luft solforvarmningselement

Figur 6

Solcellerne fremstilles på en sandwich af to ledende materialer (metaller) (6a) adskilt af isolator (6b). Solcellen (6c) dækker hele det øverste leder i sandwichen og hele elementet dækkes af ledende belægning i f.eks. tiloxid (6d).

Figur 7

- 5 Foto af prototype produkt.

Figur 8

Foto af prototype produkt

### Udførelseseksempler

- En almindelig tyndfilms solcelle på et tyndt metallisk substrat (folie) er opdelt i elektrisk isolerede celler som bringer den samlede celledens spænding op på et acceptabelt niveau ved serieforbinding af omtalte celler. Denne plade skæres op med usammenhængende snit forskudt fra hinanden i såvel højde som længderetning (se figur 1) og hvor disse snit er ortogonale på selve cellens opdeling i mindre celler og således at ingen af de opdelinger der adskiller de enkelte celler overskæres. Ved denne opdeling bevares den kontaktflade som tyndfilmssolcellen oprindeligt havde. Opskæring og strækning af pladen kan udføres industrielt med teknikker der er kendt fra fremstilling af strækmetal. Den strakte plade behandles efterfølgende med en transparent og diffusionstæt membran således at oxidativ eller anden nedbrydning af tyndfilmen undgås. Ved denne fremgangsmåde efterlades kontakterne langs den ene side af folien uændret således at der kan anvendes samme elektriske kontaktmetode som sædvanligt for denne type solceller.

- Alternativt udføres solcellen ved at påføre et optisk aktiv tyndfilm på et strækmetal. For at opnå lille modstand i strømmen til og fra solcellen kan pladen udformes som en sandwich med to ledere adskilt af en isolator (figur 6). Denne isolator kan være en polymer, en så tynd glasfilm at den er elastisk, en oxidering af de to flader af lederne som vender mod hinanden eller tilsvarende.

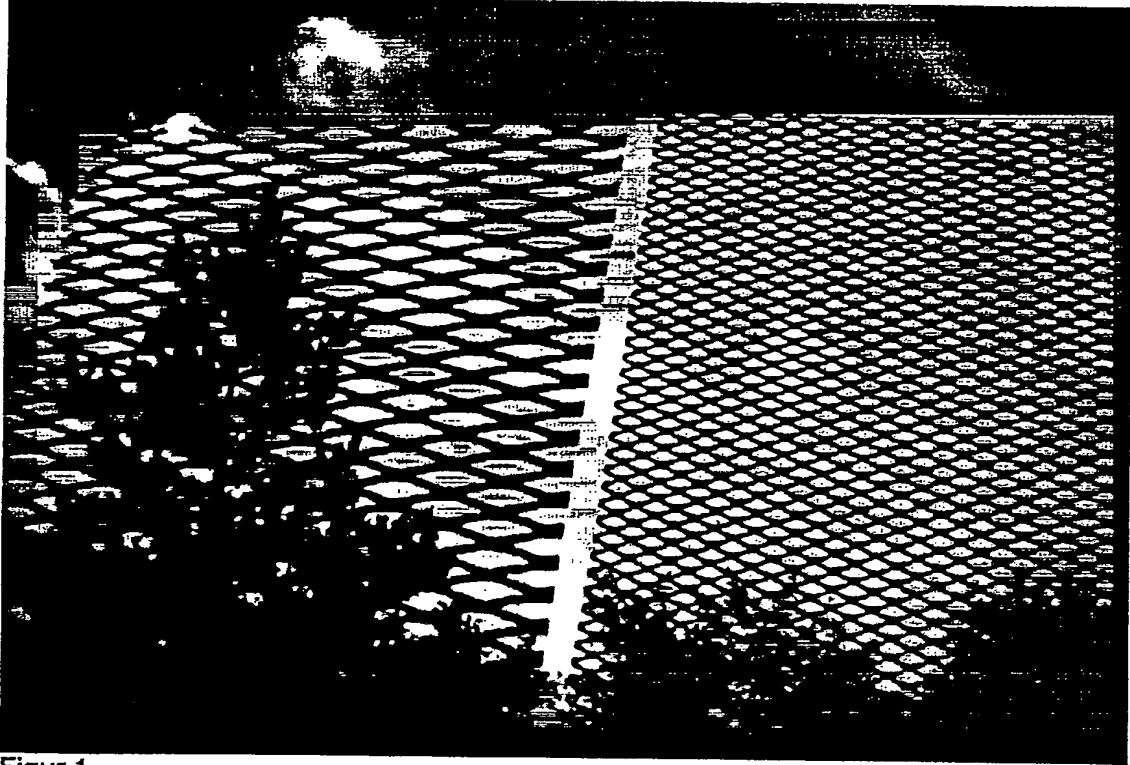
- Tyndfilms solcellen påføres ved en sputtering proces. Sputtering processen sker i et elektrisk spændingsfelt. Ved at sætte spænding på den øverste leder i sandwichen kan solcelle belægningen lægges præcist på denne overflade uden at dække den anden. Bagefter sættes spænding på begge ledere og de belægges med en ledende belægning f.eks. tinoxid.

Pladen kan punktloddes til glasset og den lodning kan eventuelt udgøre elektrisk leder fra solcelle til lavemissionsbelægning på ruden.

Opfindelsen er afprøvet og fungerer i praksis.



Figurer



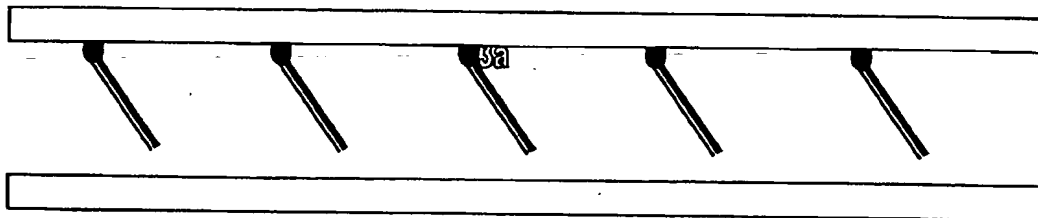
Figur 1

5



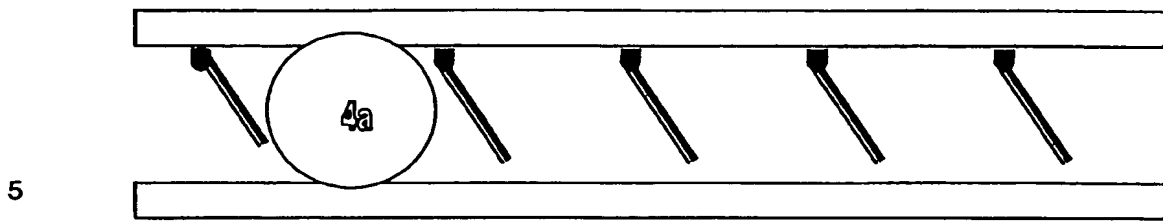
Figur 2

10

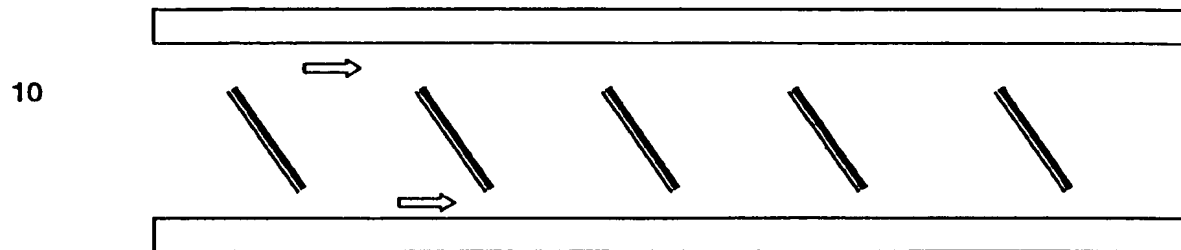


15 Figur 3

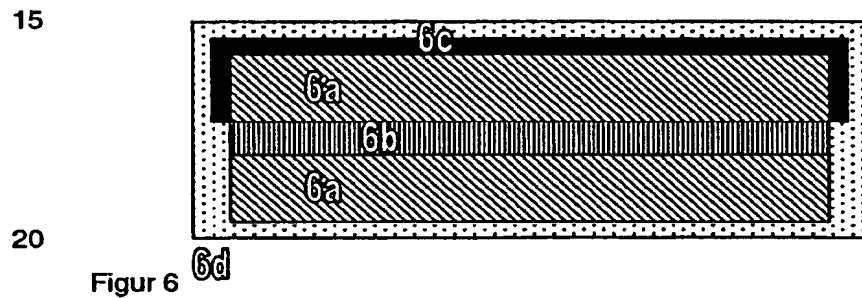
8



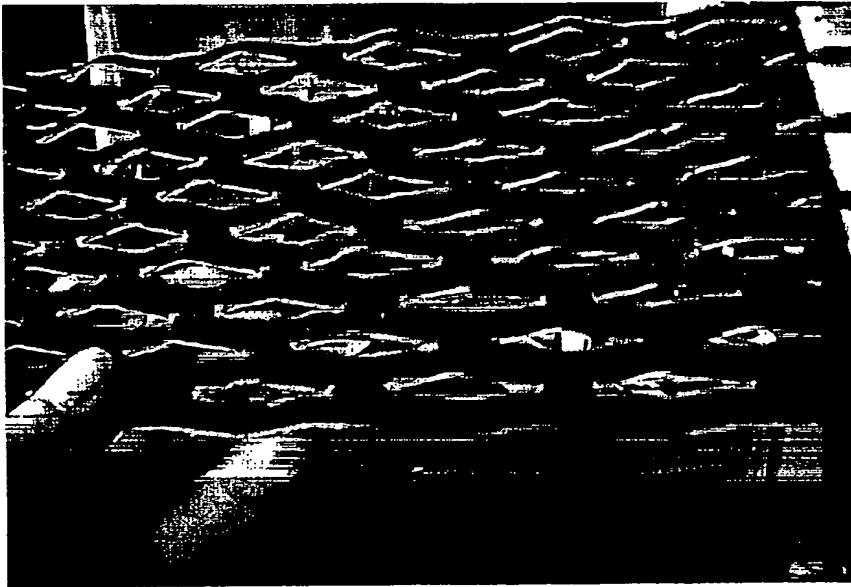
Figur 4



Figur 5



25



Figur 7



Figur 8

## Patentkrav

### Patentkrav 1

Opfindelsen angår en kombineret elproducerende solcelle, dagslysregulering og solafskærmning **kendetegnet ved** at den er udført som et strækmetal (figur 1), dvs.

- 5 slidset op og strakt, samt at mindst den ene side er belagt med elproducerende solcellemateriale, f.eks amorf silicium tyndfilm.

### Patentkrav 2

Opfindelsen som beskrevet i patentkrav 1 **kendetegnet ved** at den er placeret mellem to lag glas.

- 10 Patentkrav 3

Opfindelsen som beskrevet i patentkrav 1 **kendetegnet ved** at den er indstøbt eller lamineret mellem to lag glas.

### Patentkrav 4

Opfindelsen som beskrevet i patentkrav 1 **kendetegnet ved** at den udføres i en skala der gør den næsten usynlig på en meters afstand.

- 15

### Patentkrav 5

Opfindelsen som beskrevet i patentkrav 1 **kendetegnet ved** solcelle tyndfilmen lægges på strækmetallet.

### Patentkrav 6

Opfindelsen som beskrevet i patentkrav 1 **kendetegnet ved** at pladen forarbejdes og strækkes efter at solcelle tyndfilmen er lagt på.

- 20

### Patentkrav 7

Opfindelsen som beskrevet i patentkrav 1 **kendetegnet ved** opfindelsen positionerer afstandsstykker, f.eks. kugler i en vakuumrude (se figur 4).

- 25

### Patentkrav 8

Opfindelsen som beskrevet i patentkrav 1 **kendetegnet ved** at opfindelsen fastgøres elektrisk og/eller termisk til det yderste lag glas i ruden (se figur 3)

### Patentkrav 9

Opfindelsen som beskrevet i patentkrav 1 **kendetegnet ved** at opfindelsen kan udføres som varmeblade til optøning, afrimning, afdugning og smeltning af sne på glasfladen.

- 30

### Patentkrav 10

Opfindelsen som beskrevet i patentkrav 1 **kendetegnet ved** at den placeres i et hulrum bag en glasflade i et system der muliggør at luft kan forvarmes inden det ventileres ind i bygningen (se figur 5).

**Patentkrav 11**

Opfindelsen som beskrevet i patentkrav 1 **kendetegnet ved** at strækmetalpladen er udført som en sandwich af to elektrisk ledende materialer (f.eks. metal) adskilt af en elektrisk isolator (se figur 6).

**5 Patentkrav 12**

Opfindelsen som beskrevet i patentkrav 1 **kendetegnet ved** at solcellen elektrisk forbindes med undersiden i den patentkrav 11 beskrevne sandwich ved hjælp af en overfladebehandling med et gennemsigtigt elektrisk ledende materiale, f.eks. tinoxid.(se figur 6)

**10 Patentkrav 13**

Opfindelsen som beskrevet i patentkrav 1 **kendetegnet ved** at strækmetallet er udført af et elastisk materiale hvorved strækningen af dette kan ændres af brugeren efter behov.

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**